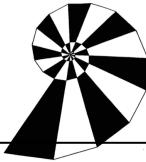


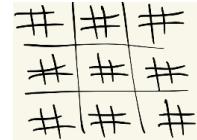
Mathematikzirkel



Problem des Monats November 2025

Ultimate Tic-Tac-Toe

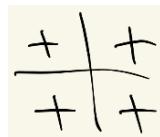
Kennt ihr das Spiel Tic-Tac-Toe? Zwei Spieler zeichnen abwechselnd **X** und **O** in die Felder des 3x3 Spielfeldes. Wer in einer Reihe (waagerecht, senkrecht, diagonal) drei **X** oder **O** setzen kann, gewinnt das Spiel.



Jetzt stellen wir euch eine neue Variante mit verschachtelter (fraktaler) Struktur vor: In jedem Feld des normalen Tic-Tac-Toe-Spielfeldes befindet sich noch einmal ein kleines Tic-Tac-Toe-Spielfeld der gleichen Größe – also ein Tic-Tac-Toe im Tic-Tac-Toe.

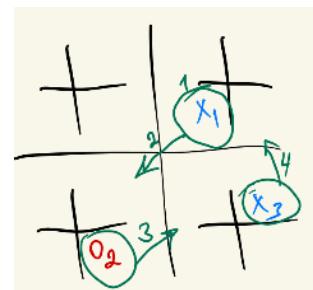
Wir betrachten zuerst die vereinfachte Form eines 2x2 Spielfeldes, in dem sich jeweils 2x2 Minifelder befinden. Es gelten die folgenden Spielregeln:

- Der erste Zug ist frei: Spieler A darf das **X** in jedes beliebige kleine Feld setzen.
- Der Ort des nächsten Zuges **O** hängt davon ab, wo Spieler A innerhalb des kleinen



Spielfelds das **X** gesetzt hat (links unten, links oben, rechts unten, rechts oben). Spieler B muss dann genau dasjenige Minifeld im großen Spielfeld wählen, das dem entspricht (also links unten, links oben, rechts unten oder rechts oben). Dort hat Spieler B dann 4 Möglichkeiten, das **O** zu setzen. (Position des Zugs im kleinen Minifeld = Position des nächsten Zugs im großen Feld.)

Beispiel in der Abbildung nebenan: Spieler A wählt im kleinen 2x2 Minifeld das Feld **unten links**: **X₁**. Das bedeutet, dass Spieler B im großen Spielfeld das Minifeld **unten links** auswählen muss, um seinen Zeichen zu setzen. Dafür gibt es 4 Platzierungsmöglichkeiten. Spieler B wählt in diesem Minifeld das Feld **unten rechts**: **O₂**. Das bedeutet, dass Spieler A als nächstes nun sein Kreuz im unteren rechten Minifeld setzen kann. Dafür gibt es auch wieder 4 Platzierungsmöglichkeiten. Spieler A wählt das Feld **oben rechts** des kleinen Minifeldes: **X₃** usw.



- Wenn ein Spieler zwei Zeichen (**O** oder **X**) in einem Minifeld in einer Reihe hat, gewinnt er dieses gesamte Minifeld.
- Das große Spielfeld wird wie ein normales Tic-Tac-Toe gewertet: Wer gewonnene Minifelder in einer Reihe hat, gewinnt das Spiel.

- Spielt das Spiel zuerst ein paar Runden im 4x4-Feld (2x2 großes Feld, in jedem Kästchen ist noch ein 2x2-Minifeld) ZU zweit. Notiert erste Beobachtungen: Was war ein guter Zug? Was fällt auf? Welche Regeln müssten ergänzt oder geklärt werden? Welche Regeln bieten mehr Möglichkeiten zum Gewinnen?
- Spielt das Spiel nun ein paar Runden im 9x9-Feld (3x3 großes Feld, in jedem Kästchen ist noch ein 3x3-Minifeld). Notiert die gleichen Beobachtungen wie bei a).
- Wie viele verschiedene Kombinationen aus drei kleinen Gewinnfeldern gibt es, die bei Ultimate Tic-Tac-Toe zu einem Sieg führen, wenn jedes kleine Feld 8 Gewinnmöglichkeiten bietet?
- Wie viele mögliche erste Züge gibt es insgesamt? Wie viele verschiedene Zustände des Spielbretts – also die Gesamtzahl der möglichen Spielsituationen – sind im Ultimate Tic-Tac-Toe überhaupt möglich? Schätzt die Zahl oder versuche, sie mathematisch zu begründen.



Mathematikzirkel

► Hast du Freude daran, zusammen mit anderen an mathematischen Problemen zu arbeiten? Dann melde dich bei einem der angegebenen Mathematikzirkel! Die Teilnahme ist kostenlos, eine Neuaufnahme jederzeit möglich. Wir freuen uns auf dich! Bei Fragen erreichst du uns per Mail: mathezirkel.hamburg@gmail.com

Zirkelstandort	Adresse	Kontaktdaten	Klassenstufen	Termine
Gymnasium Allee	Max-Brauer-Allee 83-85, Altona	040-42888060 demandewitz@gym-allee.de	ab Kl. 5	Di, 14:00-14:45 Uhr
Gymnasium Altona	Hohenzollernring 57-61, Altona	040-4289700 grit.jerxsen@gym-altona.de	Kl. 5-9	Mo, 10:00-11:00 / 11:00-12:00 Uhr
Max-Brauer-Schule	Bei der Paul-Gerhardt-Kirche 1-3, Altona	040-4289820 petra.presun@mbs.hamburg.de	ab Kl. 5	Mo, 12:00-13:30 Uhr
Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer	Kaiser-Friedrich-Ufer 6, Eimsbüttel	040-428012333 anja.kuehnemund@kaifu.hamburg.de	ab Kl. 6	Mi, 13:55-14:40 Uhr
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	Bundesstraße 78, Eimsbüttel	040-42888050 frauuke.buhr@ewg-hh.de	ab Kl. 5	Do, 10:00-11:00 Uhr, teilweise Blockseminare
Helene-Lange-Gymnasium	Bogenstraße 32, Harvestehude	040-4289810 mira.wendt@hlg.hamburg.de	ab Kl. 5	Di, 12:00-12:45 Uhr
Stadtteilschule am Hafen	Bernhardt-Nocht-Straße 5, St. Pauli	040-428843411	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Corveystraße	Corveystraße 6, Lokstedt	040-42886790 miriam.schwentker@corvey.hamburg.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
GelehrtenSchule des Johanneums	Maria-Louisen-Straße 114, Winterhude	040-4288270 mathematikzirkel.johanneum@gsjh.hamburg.de	ab Kl. 5	Mo, 11:35-13:10 Uhr (14tägl.)
Gyula Trebitsch Schule Tonndorf	Barenkrug 16, Tonndorf	040-42893250 marco.lange@gts-tonndorf.de	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Ilse-Löwenstein-Schule	Humboldtstraße 89, Barmbek	040-428869110 regina.preker@ilse-loewenstein-schule.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Margaretha-Rothe-Gymnasium	Langenfort 5, Barmbek	040-428866860 sf@mrg-online.org	ab Kl. 5	Mo, 13:15-14:00 Uhr
Gymnasium Rahlstedt	Scharbeutzer Straße 36, Rahlstedt	040-42886650 sebastian.massoung@gyra.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 10:45-11:45 Uhr
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	Neumann-Reichardt-Straße 20, Wandsbek	040-42882001 rg@cpg-hh.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Hochrad	Hochrad 2, Othmarschen	040-42893490 Anja.heiden@hochrad.de	ab Kl. 5	Di, 13:25-14:10 Uhr
Gymnasium Hummelsbüttel	Hummelsbüttler Hauptstraße 107, Hummelsbüttel	040-42893550 carsten.soltau@gymhum.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 10:40-12:35 Uhr (14tägl.)
Heinrich-Heine-Gymnasium	Harksieder Str. 70, Poppenbüttel	040-42886810 sarah.lange@hhg-hamburg.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Buckhorn	Im Regestall 25, Volksdorf	040-42893370 andreas.glasner@gymbuckhorn.de	ab Kl. 5	5+6: Fr, 14:00-15:00 Uhr 7: Mo, 14:45-15:45 Uhr
Gymnasium Grootmoor	Am Damm 47, Bramfeld	040-42893520 lena.wilms@grootmoor.net	ab Kl. 5	Mo, 13:20-14:05 Uhr
Stadtteilschule Mümmelmannsberg	Mümmelmannsberg 75, Mümmelmannsberg	040-4289790	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Friedrich-Ebert-Gymnasium	Alter Postweg 30, Harburg	040-42876310 natalia.itina@ebert-net.eu	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Gymnasium Süderelbe	Falkenbergsweg 5, Neugraben	040-42893350 he@gysuenet.de	ab Kl. 5	Do, 14:40 – 15:25 Uhr
Lise-Meitner-Gymnasium	Knabeweg 3, Osdorf	040-42888520 heinz.otto@lmghh.de	ab Kl. 5	Mo, 13:35-14:20 Uhr
Gymnasium Dörpsweg	Dörpsweg 10, Eidelstedt	040-42896360 juana.deubach@gd.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:00-14:45 Uhr
Heisenberg-Gymnasium	Triftstraße 43, Heimfeld	040-42888710 nadine.tomek@hghnet.de	Kl. 7-10	Mi, 13:40-14:40 Uhr
Stadtteilschule Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893440 elena.sahin@campus-rissen.de	ab Kl. 5	Mi, 10:40-11:30 Uhr
Gymnasium Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893140 tobias.schmitt@campus-rissen.de	ab Kl. 5	Mi, 09:00-10:30 Uhr
Struensee Gymnasium	Wohlwillstraße 46, St. Pauli	040-42896860	ab Kl. 5	Do, 13:05-13:50 Uhr



Anja Kühnemund, Petra Presun, · mathezirkel.hamburg@gmail.com

<https://bildungsserver.hamburg.de/schulfaecher/mint/mathematik/schuelerzirkel-mathematik>